

〈脳動脈瘤〉

## 脳底動脈先端部近傍動脈瘤の急性期手術例における予後不良因子の検討

和田啓二\*、佐々木雄彦、中川原譲二、高坂研一  
大里俊明、鷺見佳泰、片岡丈人、北条敦史  
中村順一、末松克美\*\*

Analysis of factors affecting to the results of early surgery for ruptured basilar top and surrounding aneurysms

Keiji WADA\*, Takehiko SASAKI, Jyoji NAKAGAWARA, Ken-ichi KOUSAKA,  
Toshiaki OOSATO, Yoshihiro SUMI, Taketo KATAOKA, Atsushi HOUJYOU, Jun-ichi NAKAMURA,  
Katsumi SUEMATSU\*\*

Department of Neurosurgery, Nakamura Memorial Hospital, Sapporo, Japan and  
\*\*Hokkaido Brain Research Foundation, Sapporo, Japan.

Summary : Acute surgery for ruptured aneurysms of the basilar artery at and around the distal bifurcation has been one of the most difficult procedures. Our series had fifteen patients that ruptured aneurysms at the basilar top or basilar-superior cerebellar artery portion. Most of all our procedures were two magnified approach, zygomatic subtemporal approach and modified Dolenc's approach, from April in 1990 to September in 1992. The clinical grades (Hunt and Kosnik grade) were II in 9 patients, III in 4 patients, and IV in 2 patients. Operative results (Glasgow Outcome Scale) were Good Recovery in 8 patients. Moderate Disability in 2 patients, and Severe Disability in 5 patients. No patient of the vegetative state and death has been in this series. Through these results four risk factors toward poor outcome were chosen. These factors are large (diameter over 15mm) or giant (diameter over 25mm) sized aneurysm, aged patient, supratentorial vasospasm, and occlusion of perforating arteries during operation. Nine of fifteen patients had large or giant sized aneurysms. The large or giant sized aneurysms is one of difficult operation even in other sites. This ratio of patients is higher as compared with that of other site aneurysms. The averaged age of fifteen patients was 57 years old, but that of five patients in Severe Disability was 66.8 years old. One patient had the severe vasospasm in supratentorial vessels, followed by the Severe Disability. Two patients had the perforator infarction after the operation. Little correlation was recognized between the preoperative clinical grade and the outcome. We conclude that four risk factors, large or giant sized aneurysm, aged patient, supratentorial vasospasm and perforator occlusion, were difficult to be avoided on therapy.

Key words :

- basilar top aneurysm
- basilar-superior cerebellar artery aneurysm
- subarachnoid hemorrhage
- acute operation
- risk factor

### 1. はじめに

脳底動脈先端部近傍動脈瘤の急性期手術例が近年増加

傾向である<sup>11)</sup>。従来の subtemporal approach<sup>3)</sup>, pterional approach<sup>8)9)10)19)</sup>では狭い術野での手術操作の限界を認めざるを得ない。そのために手術法を変えることに

中村記念病院 脳神経外科(\*現籍 わだ脳神経外科クリニック) \*\*財団法人 北海道脳神経疾患研究所

より成績を向上させた。それは術野を拡大する方法から始まったと考えてよいと思われる<sup>1)2)4)5)6)12)13)</sup>。手術法の変遷については術野を拡大する方向に変化をとげ、subtemporal approach, pterional approach 共にそれらの拡大変法が主流を占めつつある。手術法の選択、改変は手術操作の安全性を増し、術後の転帰に少なからぬ好成績をもたらした。しかしながら、これらの成績が他の部位の動脈瘤とは同様と言うには至らない。

過去2年半の間、脳底動脈先端部近傍動脈瘤破裂例に対し広く術野を確保するべく zygomatic subtemporal approach<sup>4)5)13)</sup> と modified Dolenc's approach<sup>2)16)</sup> を主に選択し急性期手術を施行してきた。貫井等は手術操作による悪化の原因として、高位動脈瘤<sup>5)13)</sup>、large または giant サイズの動脈瘤、脳または動脈の retraction<sup>18)</sup>、術中動脈瘤破裂を問題視している<sup>9)</sup>。拡大変法はこれらの困難さを軽減した。にも拘らず現段階で乗り越えられない予後不良因子があり、抽出、検討した。

## 2. 対象

新術式を開始した1990年4月より1992年9月まで2年半に中村記念病院で急性期手術を施行した破裂脳底動脈先端部近傍動脈瘤は15例であった (Table 1, 2)。クリッピング手術は全例3日以内に施行された。

年齢は33歳から81歳までの平均57歳。性別は男性2例、女性13例で、脳底動脈先端部動脈瘤10例は全例女性であった。

部位別では先端部10例、上小脳動脈分岐部5例であり、large (直径15mm以上) または giant (直径25mm以上) 動脈瘤はそれぞれ7例、2例であった。

## 3. 手術手技及び治療プロトコール

zygomatic subtemporal approach は11例、modified Dolenc's approach は3例、pterional approach は1例に施行された。zygomatic subtemporal approach は zygom-

Table 1  
Ten patients of ruptured Basilar Top aneurysms<sup>a</sup>

case	name	sex	age (y. o.)	ruptured site	approach	pre-op H & K Gr.	AN size	outcome
1	T. E.	f	40	BA top	zygomatic	G-II		GR
2	K. S.	f	61	BA top	zygomatic	G-II	Large	MD
3	T. A.	f	56	BA top	zygomatic	G-II	Large	GR
4	I. Y.	f	72	BA top	zygomatic	G-IV	Large	SD
5	K. S.	f	67	BA top	zygomatic	G-II	Giant	SD
6	K. K.	f	81	BA top	zygomatic	G-III	Large	SD
7	H. C.	f	53	BA top	zygomatic	G-II	Large	SD
8	S. H.	f	61	BA top	zygomatic	G-II	Large	SD
9	U. M.	f	50	BA top	Dolenc's	G-II		GR
10	K. T.	f	51	BA top	Dolenc's	G-IV		GR

<sup>a</sup>Abbreviations : f, female ; m, male ; BA top, Basilar top ; pre-op H & K Gr., preoperative Hunt and Kosnik grade (G-II, G-III, G-IV) ; AN, aneurysm ; GOS, Glasgow Outcome Scale ; GR, Good recovery ; MD, Moderate Disability ; SD, Severe Disability.

Table 2  
Five patients of ruptured Basilar-Superior Cerebellar Artery aneurysms<sup>a</sup>

case	name	sex	age (y. o.)	ruptured site	approach	pre-op H & K Gr.	AN size	outcome
1	T. K.	f	67	right BA-SC	zygomatic	G-II		GR
2	I. K.	m	33	right BA-SC	zygomatic	G-III	Giant	GR
3	W. S.	f	44	left BA-SC	zygomatic	G-III		GR
4	E. H.	m	53	left BA-SC	Dolenc's	G-III	Large	MD
5	M. S.	f	66	left BA-SC	pterional	G-II		GR

<sup>a</sup>Abbreviations : f, female ; m, male ; BA-SC, Basilar-Superior Cerebellar Artery ; pre-op H & K Gr., preoperative Hunt and Kosnik grade (G-II, G-III) ; AN, aneurysm ; GOS, Glasgow Outcome Scale ; GR, Good Recovery ; MD Moderate Disability.

atic arch を一時的に外し、側頭筋の反転をより下方に押し込め、術野の拡大を図る術式である。さらに動脈瘤に対するアプローチの角度としては anterior temporal approach と subtemporal approach の中間角度で脳底動脈を前側方より確認する視野となる。脳底動脈先端部に対してはその高さにもよるが、わずかに下方より見上げる方向となる。subtemporal approach は対側穿通枝の確認に困難なことがあるが、このアプローチは術野の広さ、視線の方向でその確認を補うものである。

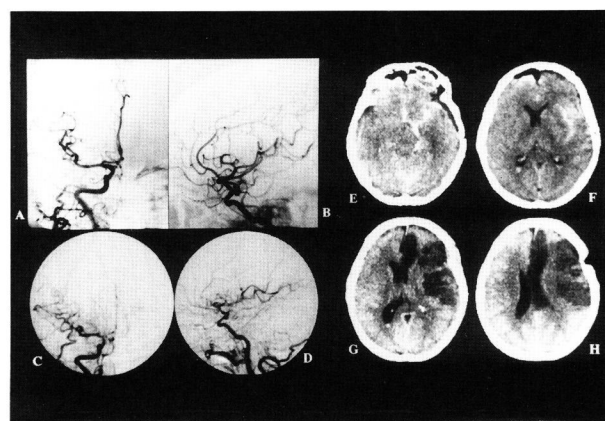
modified Dolenc's approach は pterional approach に加え前床突起、視束管を開放して前方に術野を拡大し、内頸動脈、視神経の遊離性を増し圧排範囲<sup>18)</sup>を広げるものである<sup>16)</sup>。Dolenc の transcavernous-transsellar approach では cavernous sinus を開放して視野を広げている<sup>2)</sup>が、我々は必要な場合にのみとした。

術中は可能なかぎりクモ膜下腔の血腫除去を行い、術後は早期に血腫の強い症例に対しウロキナーゼによる脳槽灌流を施行した<sup>14)</sup>。また約2～3週間の hemodilution therapy<sup>15)17)</sup>の際、SPECT による局所脳血管循環動態の評価<sup>7)</sup>および血管撮影による血管攣縮が強度の場合 angioplasty をも合わせ施行した。

#### 4. 結 果

脳底動脈先端部動脈瘤の10例は **Table 1** に示した。脳底動脈上小脳動脈動脈瘤の5例は **Table 2** に示した。術前 Hunt & Kosnik grade はⅡが9例、Ⅲが4例、Ⅳが2例であった。grade Ⅱの転帰は Glasgow Outcome Scale (以後GOS)で Good Recovery (以後GR) 5例、Moderate Disability (以後MD) 1例、Severe Disability (以後SD) 3例であった。grade ⅢはGRが2例、MDが1例、SDが1例あった。grade ⅣはGRが1例、SDが1例であった (**Table 3**)。全体の転帰で Vegetative state、Death はなかった。この部の動脈瘤のサイズが15例中9

例が large (直径15mm以上) から giant (直径25mm以上) でありGOS はGR、MDが4例、SDが5例であった。結果としてSD 5例全例動脈瘤サイズが large または giant であった。直径15mm以下の6例は全例GRであった。年齢においては、全体の平均が57歳であることと比較するとSDは平均66.8歳と高齢であった。血管攣縮においては、天幕上血管攣縮に拠る転帰不良例が1例に認められた (**Fig. 1**)。手術合併症においては、術後穿通枝梗塞による転帰不良例が2例確認された。1例を **Fig. 2** に掲示する。



**Fig. 1** Angiography and CT of Patient 7 . This 53-year-old woman had a Grade II onset. A and B : Preoperative right common carotid angiography showing no vasospasm at Day 0 . C and D : Postoperative right common carotid angiography at Day 12 reveals severe vasospasms in the right anterior cerebral artery and distal portion of the internal carotid artery and middle cerebral artery (arrow) . E and F : CT at Day 1 showing the subarachnoid hemorrhage. G and H : CT at Day 13 reveals multiple low density areas in the territories of the right anterior cerebral and the middle cerebral arteries.

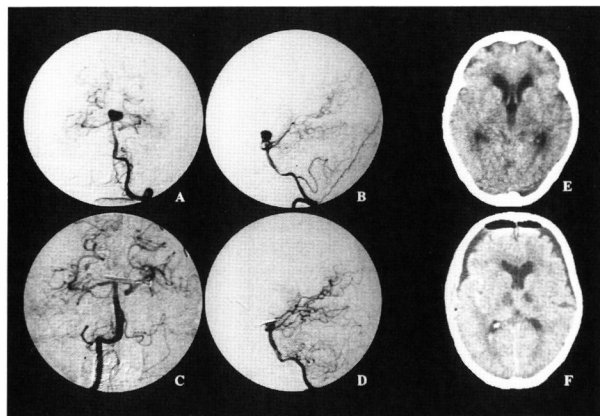
**Table 3**  
Operative results<sup>a</sup>

pre-op H & K Gr.	Good Recovery	Moderate Disability	Severe Disability	sum
Ⅱ	5 (55.6%)	1 (11.1%)	3 (33.3%)	9
Ⅲ	2 (50.0%)	1 (25.0%)	1 (25.0%)	4
Ⅳ	1 (50.0%)		1 (50.0%)	2
sum	8 (53.3%)	2 (13.3%)	5 (33.3%)	15

<sup>a</sup>Abbreviation : pre-ope H & K Gr., preoperative Hunt and Kosnik grade.

## 5. 考 察

脳底動脈瘤の急性期手術は確立されたものではない。特に脳底動脈先端部近傍は手術のアプローチにおいて術野の狭さ、深さが急性期手術を躊躇する大きな要因であった<sup>8)9)10)</sup>。狭く深い部位での手術は術中破裂の処理、動脈又は動脈瘤周囲の穿通枝の剝離など、他部位の動脈瘤



**Fig. 2** Angiography and CT of Patient 6. This 81-year-old woman had a Grade III onset. A and B: Preoperative left vertebral angiography at Day 0. C and D: Postoperative right vertebral angiography at Day 4 demonstrates the aneurysmal clipping at the basilar top portion. E: Preoperative CT at Day 0. F: Postoperative CT at Day 4 reveals bilateral low density areas into the thalamus.

と比し、より以上の難しい操作が要求される。一部の熟達した術者においては可能な手術になり得ても一般脳外科医には普及し難い手術と考えられていた。しかしながら脳底動脈先端部近傍動脈瘤の急性期手術数は近年増加傾向である<sup>11)</sup>。それは術野を拡大する方法から始まったと考えられる。Dolenc の transcavernous-transsellar approach<sup>2)</sup> は内頸眼動脈動脈瘤に対するアプローチ<sup>16)</sup>の発展形である。従来の pterional approach に anterior clinoid process, orbital roof を除去し、術野を拡大するだけに留まらず、内頸動脈、視神経を左右に大きく移動可能にらしめる長所を取り入れた<sup>2)6)16)</sup>。また subtemporal approach に対しては zygomatic arch を一時的に離断し、側頭筋をより下方に圧排し術野を拡大すると共に、高位にある動脈瘤にも対処可能なアプローチを施行した<sup>4)5)12)13)</sup>。手術法の選択、改変は手術操作の安全性を増し、術後の転帰に少なからぬ好成績をもたらした。今回報告の15例の結果では Vegetative state, Death の転帰はなか

った。貫井等は手術操作による悪化の原因として、高位動脈瘤<sup>5)13)</sup>、large または giant サイズの動脈瘤、脳または動脈の retraction、術中動脈瘤破裂を提起している<sup>9)</sup>。高位動脈瘤については zygomatic subtemporal approach により問題なく処理できた。脳または動脈の retraction については術野の拡大した分、圧排が軽度で損傷は全くなかった。術中破裂については全例認めなかった。一つには無理のない retraction が破裂の可能性を少なくし、また広い術野は動脈瘤周囲の微細解剖を明確にできるためと思われる<sup>2)</sup>。特に急性期に於てはクモ膜下腔の血腫を除去しつつ周囲の解剖を明らかにしていかなければならない。この操作中の破裂は頻度として少なくないと思われる。もし破裂した場合にも術野の広さは血管の一時遮断を容易にする。血管の一時遮断は脳底動脈に限らず、両側後大脳動脈に対しても容易に可能ならしめる。結果として手術における問題点は上記の理由により軽減され、可能なかぎり拡大変法を施行することにより手術成績の向上を認めた。

術前 grade と GOS の関係は15例のみでは語れない。しかし、Hunt & Kosnik grade II の転帰において9例中SDが3例、grade III では4例中SDが1例であったことは anterior circulation とは違い、必ずしも相関しないことを意味している。予後不良は術前 grade によらず、他の要因の可能性を示唆する。

予後不良因子を GOS のSDより検討し、動脈瘤のサイズ、年齢、天幕上脳血管攣縮、穿通枝処理の問題が考えられた。動脈瘤のサイズは脳底動脈に限らず他の部位においても手術困難例である。15例中9例が large または giant サイズの動脈瘤であったことはこの部の破裂例の特徴としてあげてよいと思われる。動脈瘤サイズが大きいことは後に述べる穿通枝処理の問題にも関係する。術野から見て大きい動脈瘤の裏側に位置する穿通枝を剝離し、よけることは至難の技である。また動脈瘤のクリッピング時、術野の拡大のみではサイズの大きい動脈瘤に対する処理が現時点では不可能な部分もある。血管の一時遮断の時間的余裕がかならずしも脳底動脈においては確立してはいないからである。サイズの大きい動脈瘤の手術アプローチについては今後も検討課題と考えられた。

高齢者は術後回復力、全身合併症が常に問題となる。脳底動脈瘤に限らず他の部位においても他の臓器の異常(心機能低下など)の発生確立が高い<sup>15)17)</sup>。15例のみの

少ない症例では断言できないが、この部の動脈瘤の破裂症例は平均年齢が高い。15例の平均が57歳ということは動脈瘤全体の平均の50歳<sup>15)17)</sup>と比し明らかに高い。その上 GOS が SD の 5 症例の平均年齢66.8歳は明らかに高齢である。当院では年齢を必ずしも手術適応の基準とするものではないが、結果として高齢者の予後不良は避けられない事実であった。

血管攣縮について特記すべきことは posterior circulation の破裂動脈瘤でありながら天幕上の血管攣縮が重大な障害を与えることである。特に zygomatic subtemporal approach においては基底槽、シルビウス裂のクモ膜下腔の血腫除去がなされず、ウロキナーゼによる脳灌流が不十分であったことによる<sup>14)</sup>。破裂動脈瘤の出血方向によっては天幕上への血腫が強いときもあり、この場合 anterior circulation の破裂動脈瘤と同様の対処が必要である。今回の症例では脳底動脈を含め天幕下の血管には顕著な攣縮の事実は認めなかった。

脳底動脈の周囲の穿通枝は手術中に全てを見極めることは難儀な行為である。特に重要な穿通枝は thalamoperforating artery である<sup>6)10)</sup>。動脈瘤の大きい場合アプローチ側と反対側の thalamoperforating arteries は確認が不十分となる。そのうえこの血管群が動脈瘤の壁に癒着しているようなときは確認がなされても剝離することは困難となる。動脈の走行形態については脳底動脈先端部から後大脳動脈起始部の間に種々の型を認める。術者はその形態偏倚を熟知している必要がある。両側の視床穿通枝梗塞は術後の重大な合併症である。術後の穿通枝閉塞による特徴的な脳梗塞像は一見するだけで転帰を予測さえする。

## 6. まとめ

最新術式による広い視野での急性期手術にも拘わらず術前 Hunt & Kosnik grade と GOS は必ずしも相関せず、結果的には動脈瘤のサイズ、高齢、脳血管攣縮、穿通枝梗塞が予後を左右する因子と考えられた。

## 文 献

- 1) Dolenc VV : A combine epi-and subdural direct approach to carotid-ophthalmic artery aneurysms. J Neurosurg 62 : 667-672, 1985
- 2) Dolenc VV, Skrap M, Sustersic J, *et al* : A transcavernous-transsellar approach to the basilar tip aneurysms. Br J Neurosurg 1 : 251-259, 1987
- 3) Drake CG : The treatment of aneurysms of the posterior circulation. Clin Neurosurg 26 : 96-144, 1978
- 4) Fujitsu K, Kuwabara T : Zygomatic approach for lesions in the interpeduncular cisterns. J Neurosurg 62 : 340-343, 1985
- 5) Ikeda K, Yamashita J, Hashimoto M, *et al* : Orbitozygomatic temporopolar approach for a high basilar tip aneurysm associated with a short intracranial internal carotid artery : a new surgical approach Neurosurgery 28 : 105-110, 1991
- 6) 河瀬 斌 : 脳底動脈瘤の手術-手術の問題点とその解決法について-. Jpn J Neurosurg (Tokyo) 1 : 322-330, 1992
- 7) 中川原讓二、和田啓二、武田利兵衛、他 : DIAMOX 負荷 <sup>123</sup>I-IMP SPECT による局所脳血管拡張能の評価からみたクモ膜下出血後脳血管攣縮の頻度について. 脳卒中の外科 19 : 178-182, 1991
- 8) 貫井英明 : 破裂脳底動脈瘤の手術. 北海道脳神経疾患研究所医誌 3 : 11-23, 1990
- 9) 貫井英明, 三塚繁, 保坂力, 他 : 脳底動脈瘤手術成績向上のための工夫-術後悪化例の検討から. 第21回脳卒中の外科研究会, 1992, pp137
- 10) 貫井英明, 三塚繁, 保坂力, 他 : 破裂脳底動脈瘤の手術手技. 脳卒中の外科 20 : 161-167, 1992
- 11) Peerless SJ, Nemoto S, Drake CG : Acute surgery for ruptured posterior circulation aneurysms. In : Symon L, Brihaye J, Cohadon F *et al* (eds), Advances and Technical Standards in Neurosurgery, Vol 15, Springer-Verlag, Wien / New York, 1987, pp 115-129
- 12) Sano K : Temporopolar approach to aneurysms of the basilar artery at and around the distal bifurcation : Technical note. Neurol Res 2 : 361-367, 1980
- 13) 佐野公俊, 加藤庸子, 丹治英明, 他 : 高位 basilar bifurcation aneurysm の手術に対する transzygomatic subtemporal approach について. 脳卒中の外科 15 : 76-81, 1987
- 14) 佐々木雄彦, 中川原讓二, 井田渉, 他 : ウロキナーゼ脳槽灌流法の効果-クモ膜下血腫排出に対する有効性と脳血管攣縮期の脳血管拡張能の検討-. 脳卒中の外科 19 : 284-288, 1991
- 15) 和田啓二, 松崎隆幸, 中川原讓二, 他 : 重症脳動脈瘤手術の死亡率から見たhemodilution therapyの効果について. 脳卒中の外科 17 : 365-369, 1989
- 16) 和田啓二, 中川原讓二, 佐々木雄彦, 他 : 内頸眼動脈動

脈瘤の脳血管撮影所見から見たcombined extra-and intradural direct approach の選択. 脳卒中の外科 19 : 99-102, 1991

- 17) Wada K, Sasaki T, Nakagawara J, *et al* : Factors influencing the effectiveness of hemodilution therapy for patients with ruptured cerebral aneurysm. 北海道脳神経疾患研究所医誌 3 : 68-75, 1990
- 18) 山浦晶 : 椎骨脳底動脈瘤の手術. Pitfalls and complications. Neurosurgeons 4 : 375-383, 1984
- 19) Yaşargil MG, Antic J, Laciga R, *et al* : Microsurgical pterional approach to aneurysms of the basilar bifurcation. Surg Neurol 6 : 83-91, 1976